

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-251059

(43)Date of publication of application : 28.09.1993

(51)Int.Cl.

H01K 1/18

H01K 1/26

(21)Application number : 04-045350

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 03.03.1992

(72)Inventor : SHIMADA YASUHIRO

MIKI TADAAKI

KOSUGI NAOTAKA

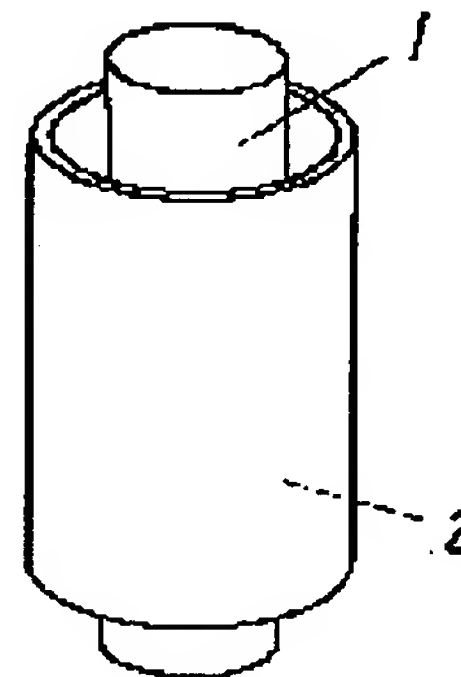
MATSUDA AKIHIRO

## (54) RADIATION SOURCE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a radiation source high in efficiency by feedbacking radiation other than a specified wave length to an emitter, reusing the aforesaid radiation as heating energy, and thereby reducing electric input to the emitter, which is necessary to attain the required quantity of visual light.

CONSTITUTION: A radiation source is made up firstly of the provision of an emitter 1 and a transparent conductive shielding plate 2 which encloses at least a part of the emitter 1 while being adjacent to the emitter 1, and is formed with a wave guide path having a plural number of minute punched holes in each geometry characterized by the specified cutoff wave length, and secondly of the formation of the aforesaid shielding plate 2 over the surface of material transparent to visual light. By this constitution, the shielding plate 2 can be kept lower in temperature than the emitter 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

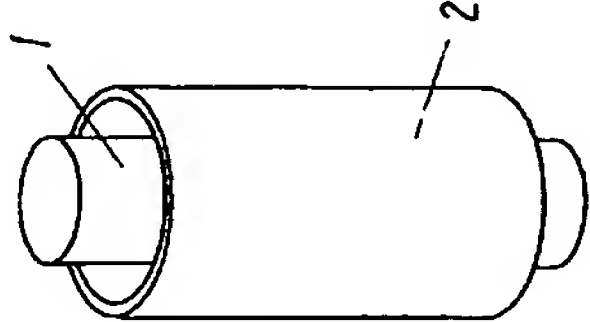
[Date of requesting appeal against examiner's]

(51)Int.Cl. <sup>4</sup> H 0 1 K 1/18 1/28	機別記号 Z 9172-5E 9172-5E	F I	技術表示箇所
(21)出願番号	特願平4-45350	(71)出願人	000005843 松下電子工業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成 4 年(1992) 3 月 3 日	(72)発明者	嶋田 恭博 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内
		(72)発明者	三木 忠明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内
		(72)発明者	小杉 直貴 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小畑治 明 (外 2 名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放射光源

(57)【要約】  
【目的】 特定の波長以上の放射を発光体に帰還し、これが発光体の加熱エネルギーとして再利用することによって、所望の可視光量を得るに必要な発光体への電入力

【構成】 発光体1と、その発光体1に隣接して、その発光体1の少なくとも一部を囲み、特定の遮断波長を有する形状の多数の微細な穿孔導波路を形成した透明な導電性遮蔽板2とを有する第1の構成と、上記遮蔽板2を可視光に対して透明な材料の表面上に形成した第2の構成による。この構成により遮蔽板2の温度を発光体1の温度より低くすることができ、



ている。図において、11はタングステンからなる導電体、12は導電体11のバルク表面から内部に向かって形成された導波路で、これらが集合して発光面を形成している。導波路12の矩形の開口部の各辺の長さ、遮断波長を0.7μmとすると、それぞれ約0.35μmになる。各導波路を分離している隔壁の厚さは約0.15μm、導波路の深さとしては、約7μmとしている。13は放射放射光である。

【請求項1】 遮蔽板が薄い導電性の板または膜であることを特徴とする請求項1記載の放射光源。  
【請求項2】 遮蔽板が、可視光に対して透明な材料の表面上に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の放射光源。  
【請求項3】 遮蔽板が、可視光に対して透明な材料の表面上に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の放射光源。  
【請求項4】 遮蔽板が、可視光に対して透明な材料の表面上に形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の放射光源。  
【請求項5】 導波路形状が特定の遮蔽波長を有するものであることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の放射光源。  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は、照明用光源等に用いられる放射光源に関する。

【従来の技術】 白熱電球や、メタルハライドランプなどのように赤外に連続的な発光スペクトルを有する光源は、顕色性の点で照明用光源として優れているが、その放射光のうち多くのエネルギーを赤外光として放出するので、一般に高い効率は望めない。たとえば白熱電球としては効率の高いハロゲン電球であっても、投入電力の70%近くが赤外光として消費され、可視光として消費される電力は、約10%にすぎない。このため寿命等、信頼性を考慮して設計されたランプの効率は、白熱電球でおおよそ20lm/w、メタルハライドランプでも高々50lm/wである。

【0003】 この赤外への電力損失を低減させる手段の一つとして、ハロゲン電球においてはランプの外壁に誘導体多層膜を塗布し、フィラメントから放出される赤外光を干渉反射させ、再びフィラメントに戻して熱源として再利用する手法が実用化されている。しかし、この方法によっても約15%しか消費電力を低減できるにすぎず、大幅な効率向上には至っていない。

【0004】 このように、赤外への電力損失が大きい連続的な放射スペクトルを有する光源に対する効率改善の手段として、一つの革新的な提案がJ. F. Waymo 700-805, 1990)。この新技術はタングステンのような高融点金属からなる白熱発光体表面に微細な導波路を形成したもので、空洞導波管が電磁波に対して、特定の遮断波長をもつことを利用している。

【0005】 以下、図4を参照しながら説明する。この図は、同氏によって提案された空洞量子放射体で、白熱発光体の表面に形成された導波路の立体斜視図を示し

【実施例】 以下、本発明の第1の実施例について図1および図2を参照しながら説明する。  
【0012】 図1において、1は円筒形の発光体、2は発光体1を囲む円筒形の遮蔽板である。遮蔽板2の一部を、図2に拡大して示す。図2において、3は厚さ約10μmの膜状の酸化スズ(SnO<sub>2</sub>)または酸化インジウム(ITO)からなる透明な誘電体であり、導電体3の全体にわたって、各辺約0.35μmの矩形の開口を

3

有する導波路4が、厚さ約0.15μmの隔壁を介して隣接している。ここで、各導波路4は導電体3を完全に貫通している。

【0013】上記構成において動作を説明すると、発光体1は通電によるジュール熱、アーク放電、またはRF放射などによって加熱され、温度が上昇するにつれて可視領域から赤外領域にわたって連続的なスペクトルで黒体放射に近い連続的なスペクトルをもつ放射を行うようになる。このとき、発光体1に投入された電力 $P_{in}$ の多くは赤外放射として消費される。ここで、発光体1に投入された電力 $P_{in}$ のうち赤外放射として消費される割合を $sir$ とすると、赤外放射として消費される電力は $sir P_{in}$ となる。さて、発光体1は微細な導波路4で一緒に埋めつくされた遮蔽板2によって囲まれているので、入射光5のうち、導波路4の遮断波長0.7μm以上の波長をもつ放射は導波路4を透過することができない。したがって、透過光6は波長0.7μm以下の放射のみとなる。また、導波路4内には波長0.7μm以上の電磁波モードは存在しないので、導波路4に入射する放射のうち、波長0.7μm以上の放射は反射され、再び発光体1に戻されることとなる。したがって、遮蔽板2によって反射される赤外放射の割合 $R$ は、遮蔽板2に形成された導波路4の開口率と等しくなる。本実施例における開口率は約50%となるので、波長0.7μm以上の放射の約50%は、発光体1を加熱する熱源として再利用され、所望の可視光量を得るに必要な発光体1への電気入力が減減できることになる。

【0014】ここで、その効果を見積もってみる。遮蔽板2が存在しないときに発光体1が放射する可視光に消費される電力 $P_v$ の投入電力 $P_{in}$ に対する割合を $sv$ とすると、 $P_v = sv P_{in}$ となる。これに赤外放射に対して反射率 $R$ をもち、可視光に対して透明な遮蔽板2を設けたとすると、放射されるすべての可視光は透明導電体からなる遮蔽板2を透過できるが、赤外放射は $sir R$ の公比で発光体へ無限に帰還され、遮蔽板2を透過したあとの可視光の放射に消費される電力は  $P_v = sv P_{in} / (1 - sir R)$  となる。ここで、発光体1が2000℃のタングステンフィラメントであるときの代表的な値として、 $sv = 10\%$ 、 $sir = 70\%$ を用いると、 $R = 50\%$ として $P_v = 0.15 P_{in}$ となり、可視放射として消費される電力は投入電力の15%となることがわかる。これは、可視光への放射効率が約50%向上したことを示している。この値は、遮蔽板2の赤外反射率 $R$ すなわち開口率を上げることにより、さらに改善できる。たとえば、 $R = 80\%$ で約230%、 $R = 90\%$ で約270%の可視光放射効率の改善が期待できる。

【0015】さらに遮蔽板2は発光体1と分離して設置

(4)

【図1】

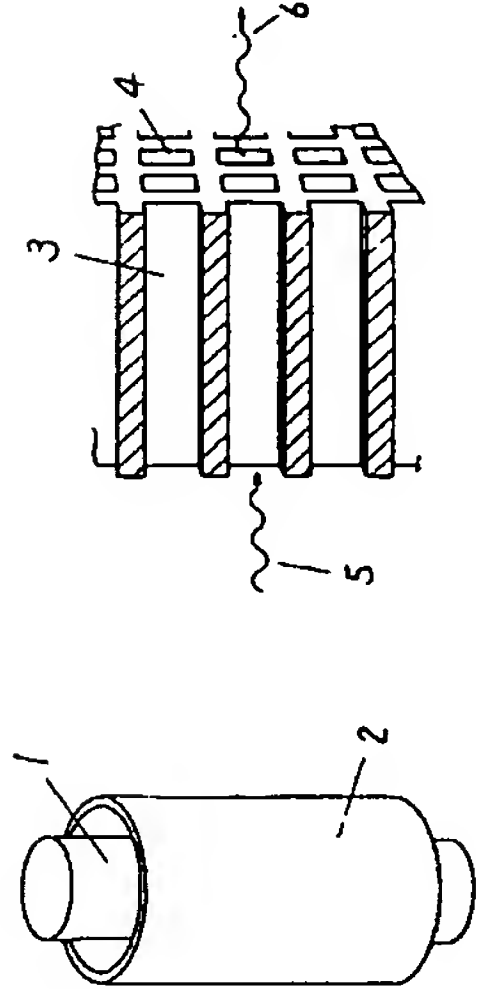
1 発光体  
2 遮蔽板

【図2】

3 導電体  
4 導波路  
5 入射光  
6 透過光

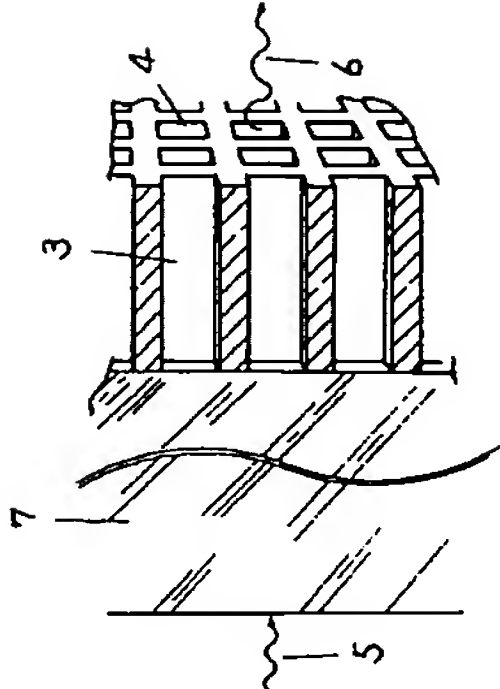
【図4】

11 導電体  
12 導波路  
13 放射光



【図3】

3 導電体  
4 導波路  
5 入射光  
6 透過光  
7 透明基板



フロントページの続き

(72)発明者 松田 明浩  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内